Aula 4

ELEMENTOS DE REPRESENTAÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS

META

Apresentar os principais elementos cartográficos utilizados na elaboração de mapas temáticos.

OBJETIVOS

Ao final desta aula o aluno deverá:
identificar fontes de dados alfanuméricos
coletar e utilizar dados alfanuméricos
identificar e elaborar mapa-base
utilizar corretamente os elementos cartográficos na composição dos mapas temáticos
criar *layout* contendo as convenções cartográficas dos mapas temáticos

PRÉ-REQUISITO

Rever o conteúdo das Aulas 2 e 3. Adquirir a cópia do Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe, disponibilizada em mídia CD.

INTRODUÇÃO

Olá! Este é o nosso quarto encontro e esperamos que o conteúdo desta disciplina esteja de acordo com as suas expectativas.

Na aula anterior conhecemos detalhadamente a variável visual Cor que é a mais utilizada nos mapas temáticos, possuindo um grande poder de comunicação. Conhecemos suas propriedades, iniciando com o espectro eletromagnético. A partir daí verificamos que a cor é na realidade uma sensação, sendo os tons formados a partir da luz branca em diversas faixas (espectro visível). Aprendemos também que nos mapas temáticos as cores são usadas sempre em harmonia e, para tanto, é necessário utilizar adequadamente o Círculo das Cores. Por fim, complementando o aprendizado, discorremos um pouco sobre os sistemas de cor que nos auxiliam na elaboração dos mapas no monitor do computador ou em sua impressão.

Nesta aula, vamos conhecer os principais elementos cartográficos utilizados na elaboração de mapas temáticos. Aprenderemos a identificar as fontes de dados alfanuméricas, coletar e utilizar adequadamente os mesmos, identificar um mapa-base e os elementos cartográficos necessários para a elaboração de mapas temáticos, além de criar *layout* contendo as convenções cartográficas indispensáveis.

A COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA

Na elaboração de um mapa temático, de forma manual ou automática (digital), devem ser observadas as normas propostas pela representação cartográfica a fim de torná-lo compreensível e útil aos usuários. Assim, a comunicação ocorre quando a informação temática representada é devidamente entendida pelo usuário.

O esquema a seguir representa as realidades do **cartógrafo** e do usuário. O termo "realidade" refere-se ao "mundo real", representado pelo fenômeno geográfico, que pretendemos representar no mapa temático através da linguagem cartográfica. Inserido nesta "realidade", como parte integrante, encontra-se a realidade do cartógrafo e do usuário, representando o conhecimento dos mesmos. A compreensão dessas realidades ocorre quando existe um conhecimento comum ao cartógrafo e ao usuário. Esta sobreposição é essencial para que a comunicação aconteça e, consequentemente, para alcançar o propósito final da representação cartográfica, que é o entendimento do mapa temático pelo usuário.

Cartógrafo

Como o profissional que está utilizando a ciência da Cartografia para a elaboração do mapa temático, seja o próprio cartógrafo, geógrafo ou outro profissional habilitado para tal.

A pergunta que devemos fazer é a seguinte: como proceder para que essas realidades se sobreponham? Dessa forma, gerar a sobreposição, ou seja, a compreensão do mapa pelo usuário é tarefa do cartógrafo. Consequentemente são importantes a forma de representar o mapa e a escolha do mapa-base sobre o qual serão lançadas as informações temáticas.

Para obtermos um bom resultado, devemos seguir as normas propostas pela semiologia gráfica, já estudada nas aulas anteriores. Como esses mapas são elaborados em bases pré-existentes, devemos ter um conhecimento preciso, quando da aquisição do mapa-base ou "mapa de origem", o qual servirá de base para a elaboração do mapa temático.

Figura 4.1 – Esquema da comunicação cartográfica. (Fonte: Peterson (1995) adaptado por Vieira et al (2006).

Diagramação

Conjunto de operações visando dispor os elementos de um documento de maneira estética e funcional.

Layout

Esboço da distribuição das informações em um mapa (posicionamento, texto, legenda, escala, etc.).

Topônimo

Nome próprio de lugar. Exemplos: Sergipe, Rio São Francisco, Pico da Neblina.

Iconografia

Arte de representar por meio da imagem; conhecimento e descrição de imagens (gravuras, fotografias, etc).

A representação do mapa temático também exige uma **diagramação** que promova uma boa apresentação do documento final. Assim, a comunicação por meios dos símbolos deve ser clara, evitando que o usuário tenha interpretações dúbias ou equivocadas. O **layout** final do mapa deve formar um conjunto agradável e eficiente mantendo uma harmonia entre seus componentes tais como cores, símbolos, **toponímia**, mapa-base e o tema. No exemplo a seguir (Figura 4.2), apresentamos um representação esquemática das populações das cidades sobre a base da divisa dos municípios. A representação da esquerda produz um ruído perceptivo, podendo confundir o usuário do mapa, em que a figura de fundo (mapa-base), composta pelas linhas retas e curvas, está se sobrepondo ao fenômeno geográfico temático, representado pelos círculos.

Observa-se que, à esquerda, a representação é de má qualidade e confusa, onde a base se sobressai ao tema. Já na representação da direita, o tema é bem representado, sobressaindo-se de forma clara.

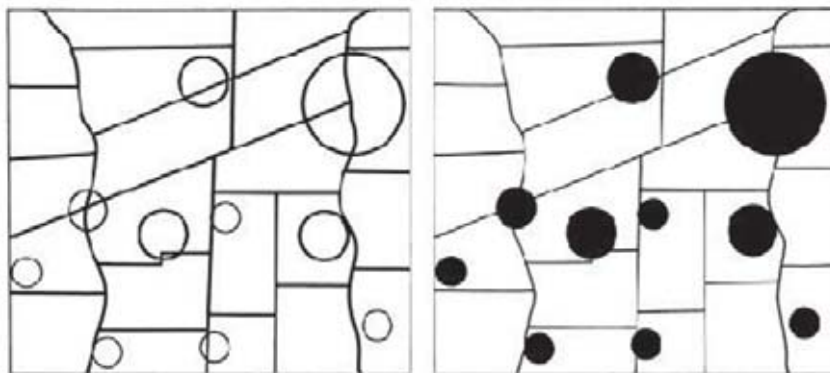



Figura 4.2 – Exemplo de mapa hipotético representando um tema de forma inadequada (à esquerda) e adequada (à direita).

ELEMENTOS DE REPRESENTAÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS

A correta utilização dos dados e da base cartográfica para a elaboração de mapas temáticos

A elaboração do mapa temático busca representar um determinado tema da realidade, seja no âmbito da sociedade, dados sociais, econômicos, educacionais e culturais ou da natureza. A aquisição dos dados considera tanto os aspectos diretos como os indiretos. Com a evolução da informática, dispomos atualmente de uma grande quantidade de dados alfanuméricos (tabelas) e espaciais (mapas) armazenados em forma digital.

O aspecto direto caracteriza-se pelo contato do pesquisador com a própria realidade, realizado com observação de campo, com ou sem instrumento. Já o aspecto indireto, distingue-se pela aquisição de dados através de documentos como informações alfanuméricas e **iconográficas**,

através de mapas, gráficos e imagens, impressos em papel ou digitalizados. Atualmente, grande parte dessas informações está armazenada em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), que possibilita a recuperação, análise e apresentação dos dados de maneira automatizada.

De posse dos dados, necessitamos estabelecer o mapa-base, ou seja, a base cartográfica georreferenciada ou a ser georreferenciada, que servirá de suporte para a localização dos componentes temáticos. O mapa-base deverá conter as informações básicas que atendem de maneira satisfatória a representação do tema. Esta base não deve ser encarada como informação isolada do tema a ser representado, mas como parte dele, devendo fornecer informações precisas sobre os elementos cartográficos. De acordo com o tema, ela pode ser planimétrica (Figura 4.3) representando acidentes naturais e artificiais como rios, rodovias, limites, etc., ou planialtimétrica com informações planimétricas acrescidas da representação do relevo, através das curvas de nível, conforme mostrado na Figura 4.4.

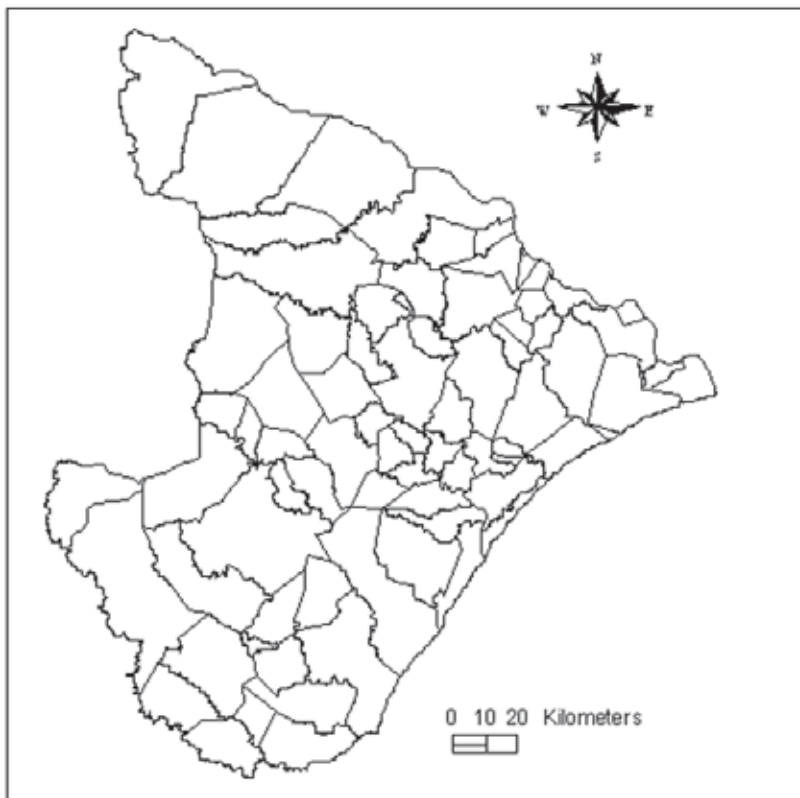



Figura 4.3 – Base cartográfica planimétrica representando os municípios do Estado de Sergipe.
(Fonte: SEPLANTEC-SRH (2004).

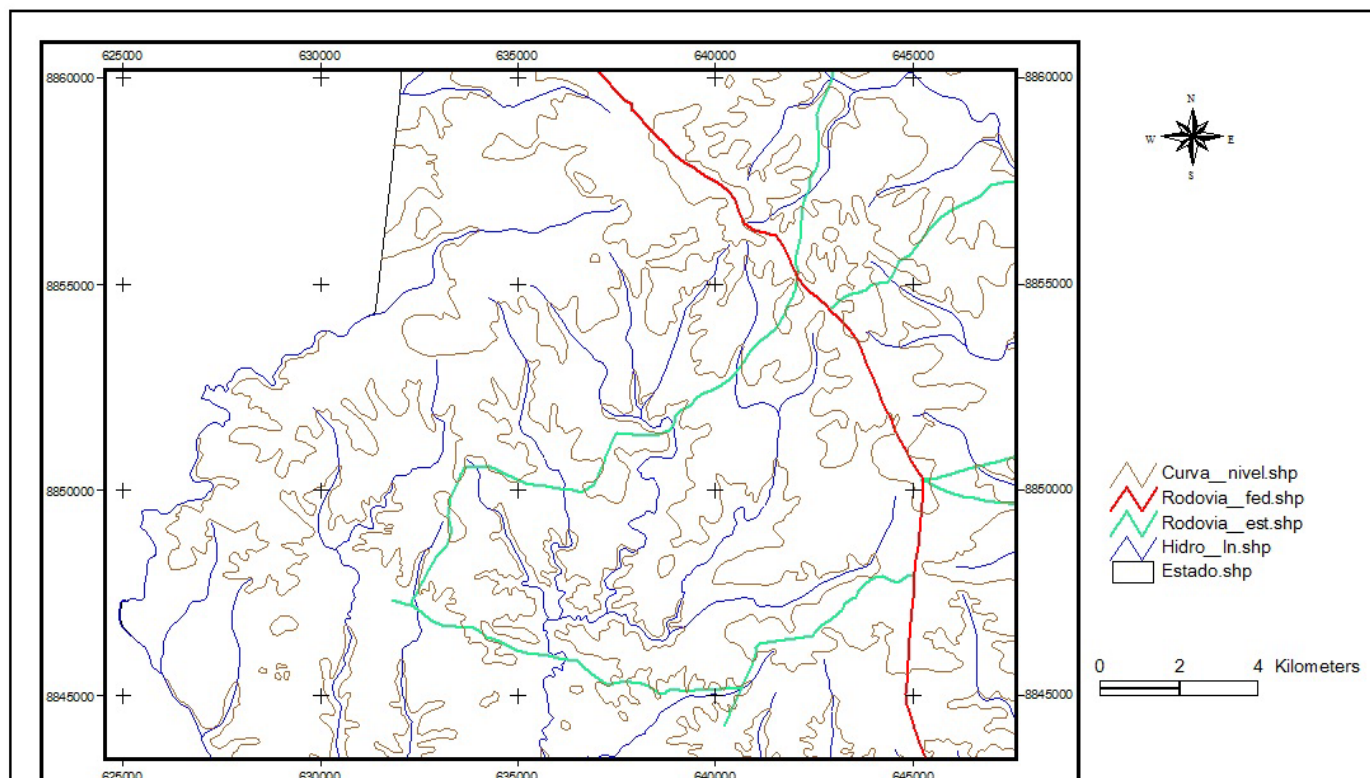



Figura 4.4 – Base cartográfica planialtimétrica de parte do Estado de Sergipe.
Fonte: SEPLANTEC-SRH (2004).

Densidade demográfica

É a relação entre o número de habitantes e a área, expressa em hab/km^2.

Com o intuito de ressaltar o tema representado, o mapa-base deve conter apenas as informações mínimas necessárias para facilitar sua análise espacial. Por exemplo: para elaborarmos o mapa temático das **densidades demográficas**[1] municipais do Estado de Sergipe, o mapa-base deverá conter apenas os limites municipais, não sendo necessários quaisquer outros elementos como rios ou estradas, por exemplo, que em nada irão interferir na análise da distribuição espacial do tema, assim como poderiam ofuscá-lo.

De forma similar, para realizarmos a distribuição espacial das bacias hidrográficas do Estado de Sergipe, necessitamos traçar os divisores de água e, para tanto, faz-se necessário um mapa-base contendo a rede hidrográfica e as curvas de nível. Já para representarmos as regiões administrativas do Estado, é necessário dispormos apenas de uma base contendo os limites municipais.

DIAGRAMAÇÃO DE UM MAPA – LAYOUT

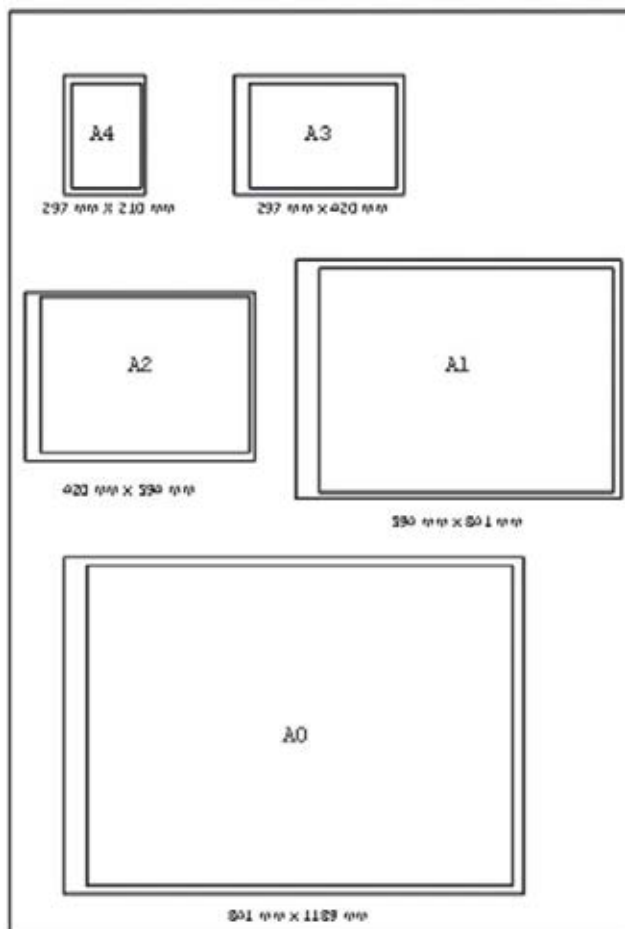
A **diagramação** envolve um conjunto de operações visando dispor os elementos cartográficos de maneira estética e funcional. Na elaboração de um mapa temático, sua diagramação deve ser feita de tal forma

que resulte apresentação clara e objetiva, sem ambiguidade, levando sempre em consideração a semiologia gráfica. Atualmente, com o uso efetivo da Cartografia Digital, usa-se rotineiramente o termo *layout* em substituição à diagramação.

FORMATOS DE DESENHO

Para a apresentação de desenhos, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1970) estabelece formatos-padrão de papéis, que deverão ser utilizados sempre que possível. O formato básico é o A0, do qual derivam os demais formatos (Figuras 4.5 e 4.6).

Formato	Altura (mm)	Comprimento (mm)
A0	841	1189
A1	594	841
A2	420	594
A3	297	420
A4	297	210

Figura 4.5 – Formatos-padrão de papel para desenho (ABNT).

(Figura 4.6 – Reprodução visual dos formatos-padrão da ABNT).

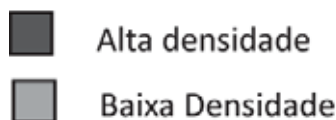
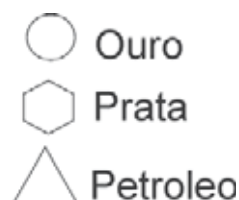
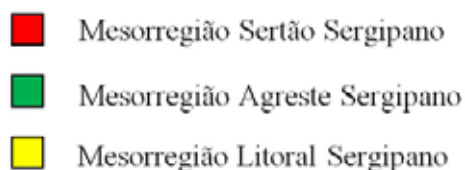
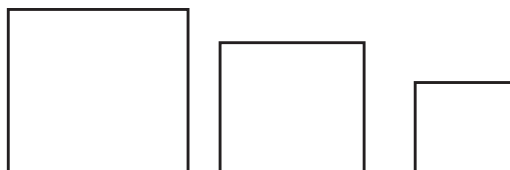
ELABORAÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS

Regras Básicas para Elaboração de um Mapa Temático

A elaboração dos mapas temáticos obedece algumas regras básicas orientadoras, que vão norteá-lo na representação do fenômeno geográfico. Estas regras são:

1. Um fenômeno se traduz por um único sinal. Assim, um fenômeno apresentado em um mesmo mapa, não poderá ser mostrado com mais de um sinal. Por exemplo, a representação da ocorrência de petróleo em uma região, será feita com um único símbolo.

△ Petróleo

2. Um valor forte ou fraco se traduz por um sinal forte ou fraco respectivamente. Quando representarmos densidade demográfica, as áreas mais densas são mostradas com tonalidades escuras e as áreas menos densas são representadas com tonalidades mais claras.

3. As variações qualitativas com manifestação pontual se traduzem pela variação da forma dos sinais. A ocorrência de ouro, prata e petróleo em um mapa, é representada com símbolos diferentes, bem distintos entrem si.

4. Nas manifestações zonais, as variações qualitativas são melhor representadas pelas cores contrastantes, como ocorre com os mapas político-administrativos. Por exemplo: para representar as três mesorregiões do Estado de Sergipe, utilizamos três cores contrastantes (igualmente distribuídas no círculo de cores.

5. As variações quantitativas são traduzidas pela variação do tamanho dos sinais.

ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO DE UM MAPA TEMÁTICO

O emprego harmonioso dos elementos de composição do mapa temático (Figura 4.7) irá proporcionar, não só a utilização adequada dos elementos cartográficos, mas também atingir o principal propósito, que é a comunicação clara e sem ambiguidade

Elementos	Descrição	Localização Preferencial
TÍTULO	O título de um mapa temático deve ser claro, curto e completo, devendo especificar o tema, onde se dá o acontecimento e a data. Deve, portanto, responder as três perguntas: *O QUE, ONDE e QUANDO.*	Parte superior central da folha, devendo ser escrito em caixa alta.
SUBTÍTULO	Caso necessário, com letras menores.	Abaixo do título
ESCALA	Numérica e gráfica. Atualmente com as inúmeras possibilidades de impressão, torna-se imprescindível que os mapas contenham a escala gráfica.	Parte inferior
ORIENTAÇÃO	Indica a orientação geográfica através de uma rosa-dos-ventos ou uma seta direcionada para o Norte que, normalmente é o Geográfico.	Parte superior direita
COORDENADAS	Reticulado com Coordenadas Geográficas (Latitude e Longitude) e/ou UTM (E e N), expressas em metros.	Ao redor do enquadramento da área representada
ZONA E MERIDIANO CENTRAL	Quando utilizar coordenadas UTM, indicar a Zona e/ou Meridiano Central do fuso UTM.	Parte inferior, abaixo do nome da projeção cartográfica UTM.
DATUM	Imprescindível, principalmente em mapas de escala grande. Para escalas pequenas é desnecessário.	Parte inferior abaixo do nome da projeção cartográfica
LEGENDA	A legenda é o espaço do mapa reservado para a indicação das convenções cartográficas, ou seja, o significado dos símbolos e das cores contidos no mapa. Não se indica o nome "legenda" no mapa, mas sim seu conteúdo.	Metade média inferior
FONTE	A origem das informações utilizadas no mapa deve ser a mais completa possível, indicando o autor(es) ou instituição responsável pelo mapa-base, a escala do mapa-base, a data etc.	Parte inferior
AUTOR	Nome completo ou sobrenome seguido das iniciais do nome.	Parte inferior
ÓRGÃO OU INSTITUIÇÃO	Órgão ou instituição para qual o mapa foi elaborado, geralmente acompanhado de sua logomarca.	Parte superior ou inferior, dependendo do layout-padrão
DATA	Data da elaboração do mapa.	Parte inferior

Figura 4.7 – Quadro contendo os elementos de composição de um mapa temático.

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS TEMÁTICAS

As informações existentes na realidade da superfície devem ser de fácil compreensão. Para tanto, devemos ter atenção com a nomenclatura, já que as letras devem ser simples e claras e respeitar certa hierarquia como letras maiores ou mais fortes para fatos mais significantes. Por exemplo, a capital do Estado de Sergipe, ARACAJU deverá ser representada em caixa alta ou em negrito, contrapondo-se às cidades interioranas, as quais também devem obedecer a uma hierarquia. Assim a cidade de **Estância,** poderá ser escrita em caixa alta ou negrito, mas em tamanho menor que a Capital, ou somente com a primeira letra em caixa alta. Sempre que possível, os nomes são dispostos na horizontal e iniciando à direita do símbolo. Já para os rios, além de respeitarem certa hierarquia, os nomes seguem o percurso dos elementos mostrado. Nos mapas, também são colocados alguns topônimos mais significativos na área, como por exemplo, o nome morros, rios e vilas.

A forma linear é utilizada para informações que requerem um traçado característico, sob forma de linha contínua ou não. Em geral as estradas principais são representadas por duas linhas contínuas paralelas preenchidas com a cor vermelha, as estradas secundárias com linhas sem preenchimento e os caminhos em linhas pontilhadas. Os cursos d'água são representados em cor azul contínua e os rios intermitentes com linhas mistas tracejadas e pontilhadas (traço e ponto ou traço e dois pontos).

Conforme a escala do mapa, a forma pontual é utilizada para informações que podem ser representadas através de pontos ou figuras geométricas, como: cidades, casas, indústrias e igrejas, por exemplo. Geralmente essas representações apresentam ícones específicos, a exemplo de usinas, cemitérios e fábricas.

À medida que a escala do mapa for aumentando, este deverá ser representado com maior detalhamento. Assim, poderemos ter uma cidade representada por apenas um ponto na escala média, mas que terá novas informações como ruas, avenidas, quadras, etc., sendo representada por linhas e polígonos em escala grande.

A forma zonal é utilizada para as informações que ocupam uma determinada extensão sobre a área a ser mapeada, por isso é recomendável sempre considerar a escala do mapa. A representação zonal é realizada com a utilização de polígonos. O polígono relativo à representação da cobertura vegetal é normalmente preenchido por colorações esverdeadas, existindo uma variação da tonalidade em função dos diversos tipos de formações vegetais, como por exemplo: Mata Atlântica com verde escuro e Restinga com verde mais claro.

USO DO MAPA TEMÁTICO: LEITURA, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO

O uso crítico dos mapas temáticos deve necessariamente abordar as atividades de leitura, análise e interpretação (Figura 4.8). Tal procedimento metodológico possibilitará ao leitor, apontar comentários que irão evidenciar, sem ambiguidade, as informações representadas no mapa temático.

Leitura, Análise e Interpretação de mapas temáticos	
LEITURA *Verificar o que foi inserido no mapa e como*	✓ Observar o título, pois ele irá apontar informações importantes: o tema, onde e quando ocorreu. ✓ Examinar o método de representação escolhido e a respectiva legenda com olhar crítico. ✓ Observar o devido emprego das variáveis visuais.
ANÁLISE *Verificar o que existe em cada lugar e em que ordem ou quantidade se manifesta*	✓ Verificar onde está cada atributo e a sua distribuição ✓ Delimitar as áreas com características diferentes ✓ Marcar as áreas díspares ✓ Avaliar agrupamentos e dispersões ✓ Avaliar as correlações e tendências de evoluções
INTERPRETAÇÃO *Buscar explicações a partir do que se vê*	✓ Devemos lançar mão dos conhecimentos adquiridos ✓ Devemos observar se o propósito do mapa foi atingido: o de revelar o conteúdo da informação e não servir de mera ilustração junto ao texto geográfico

Figura 4.8 – Quadro detalhado das atividades na leitura, análise e interpretação de mapas temáticos.

Diante do mapa, o leitor pode propor dois níveis de questão:

Questão em termos de detalhe, elementar: o que existe em determinado lugar? Tal questão é típica de quem se interessa pelo inventário existente em um determinado lugar. O mapa adequado para responder a este tipo de questão é o mapa *exaustivo,* que registra num mesmo mapa todos os atributos.

Questão em nível de conjunto, como por exemplo: onde está a ocorrência de potássio do Estado de Sergipe? A forma mais apropriada para dar uma resposta visual instantânea é a representação exaustiva numa coleção de mapas. Um mapa para cada atributo, ou seja, um mapa para cada ocorrência mineral.

CONCLUSÃO

A elaboração de um mapa temático tem como meta representar uma determinada realidade, seja ela social, econômica, educacional, cultural ou da natureza. Para tanto, faz-se necessário o domínio de métodos e técnicas que possam ser utilizadas para atender o principal objetivo do mapa que é a comunicação sem ambigüidade, de forma clara e objetiva através da representação gráfica.

RESUMO

Aprendemos nesta aula, que o mapa temático faz a comunicação cartográfica, ou seja, ele é a interface entre o cartógrafo e o usuário. Para tanto, devemos saber identificar as fontes de dados alfanuméricos, assim como coletá-los e utilizá-los e, para obtermos um bom resultado, devemos seguir as normas propostas pela semiologia gráfica e aplicá-las sobre um mapa-base confiável, que pode ser planimétrico ou planialtimétrico. O *layout* ou diagramação é muito importante para uma boa apresentação do mapa final, fazendo com que a comunicação seja clara e sem dubiedade. Verificamos também que a ABNT possui uma normatização para os tamanhos de papel a serem utilizados, que preferencialmente deveremos seguir. Aprendemos também algumas regras básicas para a elaboração dos mapas temáticos, assim como os elementos que o compõem e as convenções cartográficas. Muito importante para a Geografia são os procedimentos metodológicos que nos possibilitam fazer um uso crítico do mapa temático, abrangendo sua leitura, análise e interpretação.

ATIVIDADES

1. Determine dois temas e, em seguida, adquira um mapa-base adequado para a representação de cada tema escolhido. A base poderá ser analógica e/ou digital. Justifique sua escolha. Varie escolhendo mapas-base diferentes, sendo um planimétrico e outro planialtimétrico.
2. Pegue uma folha de papel A0 e, em seguida desenhe sobre ela os principais formatos de papel de acordo as normas da ABNT. Observe o quadro de formatos-padrão de papel para desenho estudado na aula.
3. Usando o mapa *mudo* do Estado de Sergipe (somente com o limite estadual), crie um *layout* esquemático que você poderá utilizar em futuras construções de mapas temáticos do Estado.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Para que você tenha sucesso na realização das atividades propostas, antes de tudo, você deverá pesquisar onde poderá encontrar a base ou bases cartográficas confiáveis para elaboração dos mapas temáticos. De posse dessas, sejam elas digitais ou analógicas, você deverá buscar as informações referentes ao tema em um **banco de dados**. Sugerimos que você utilize o Atlas Digital Sobre Recursos Hídricos do Estado de Sergipe elaborado pela SRH em 2004, disponibilizado em mídia CD.

Banco de dados

são estruturas organizadas que armazenam uma base de informações alfanuméricas e espaciais.

PRÓXIMA AULA

Na aula seguinte, vamos nos aprofundar na coleta, tratamento e análise dos dados e informações geográficas, iniciando pelas bases estatísticas para a tradução gráfica. Veremos como é feita a coleta de dados e sua sistematização em séries estatísticas. Em seguida estudaremos como realizar o tratamento dos dados utilizando as técnicas de arredondamento e finalizando com a sistematização dos dados quantitativos. Então, estudaremos as aplicações da Estatística na Geografia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, José Antonio Pacheco. **Cartografia Temática.** Apostila. São Cristóvão: UFS, 2008.

CASTRO, Frederico do Valle Ferreira et al. **Cartografia Temática**. Apostila. Belo Horizonte: Instituto de Geociências. UFMG, 2004.

DUARTE, Paulo Araújo. **Fundamentos de Cartografia**. 2ed. Florianópolis: UFSC, 2002.

FITZ, Paulo Roberto. **Cartografia Básica**. Canoas: La Salle, 2000.

BRASIL. **Atlas Geográfico Escolar.** 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

JOLY, Fernand. **A Cartografia**. 4 ed. Campinas: Papirus, 2001.

MARTINELLI, Marcelo. **Cartografia Temática:** caderno de mapas**.** São Paulo: Edusp, 2003a.

______ **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 2003b.

______ **Gráficos e mapas:** construa-os você mesmo**.** São Paulo: Moderna, 1998.

______ **Curso de Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 1991.

OLIVEIRA, Paulo José de. **Cartografia Temática.** Apostila. São Cristóvão: UFS, 2008.
______ **Cartografia.** Aracaju: UNIT, 2007.
SERGIPE. **Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe.** Aracaju: SEPLANTEC-SRH, 2004. 1 CD.
VIEIRA, Antonio José Berruti et al. **Curso de georreferenciamento de imóveis rurais.** Apostila. Curitiba: UFPR, 2004.
VIEIRA, Antonio José Berutti; SLUTER, Cláudia Robbi; DELAZARI, Luciene Stamato. **Cartografia Digital.** Curitiba: UFPR, 2006.